

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-041901

(43)Date of publication of application : 12.02.2004

(51)Int. Cl.

B05B 5/025

B05B 12/08

B05D 1/06

B05D 3/00

(21)Application number : 2002-201777

(71)Applicant : TRINITY IND CORP

(22)Date of filing : 10.07.2002

(72)Inventor : ACHINAMI TOKUYUKI

HARA HIDEAKI

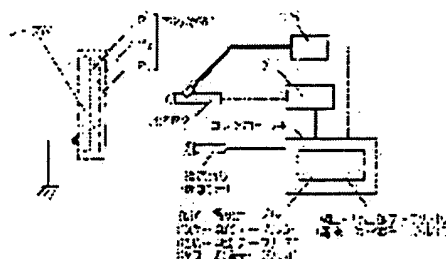
SAKURABA KOJI

## (54) ELECTROSTATIC POWDER COATING APPARATUS

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance a coating efficiency by preventing a powder paint from generating electrostatic repulsion by the accumulation of charge having the same polarity as the powder paint on the surface of a workpiece by suppressing the adverse effect of electrons floating as free ions without providing an ion trap when intercoating or topcoating is applied to an undercoating film using the powder paint.

SOLUTION: When the powder paint is sprayed on the workpiece (W) having the undercoating film (P) formed thereto by a coating machine (2) to which high voltage is applied to perform electrostatic coating, a controller (4) for controlling the applied voltage of the coating machine (2) on the basis of the electric resistance of the undercoating film measured before the spraying of the powder paint on reference to a preset resistance-voltage table (7) is provided to control the applied voltage of the coating machine (2) capable of obtaining the maximum coating efficiency with respect to the electric resistance of the undercoating film (P).



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision  
of rejection]

[Kind of final disposal of application]

other than the examiner's decision of  
rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-41901

(P2004-41901A)

(43) 公開日 平成16年2月12日 (2004.2.12)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F 1	テーマコード (参考)
B 05 B 5/025	B 05 B 5/025	B 4 D 0 7 5
B 05 B 12/08	B 05 B 5/025	E 4 F 0 3 4
B 05 D 1/06	B 05 B 12/08	4 F 0 3 5
B 05 D 3/00	B 05 D 1/06	A
	B 05 D 3/00	D

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2002-201777 (P2002-201777)  
 (22) 出願日 平成14年7月10日 (2002.7.10)

(71) 出願人 000110343  
 トリニティ工業株式会社  
 愛知県豊田市柳本町1丁目9番地  
 (74) 代理人 100084984  
 弁理士 澤野 勝文  
 (74) 代理人 100094123  
 弁理士 川尻 明  
 (72) 発明者 阿知波 徳 幸  
 愛知県豊田市柳本町一丁目9番地  
 トリニティ工業株式会社内  
 (72) 発明者 原 秀 明  
 愛知県豊田市柳本町一丁目9番地  
 トリニティ工業株式会社内

最終頁に続く

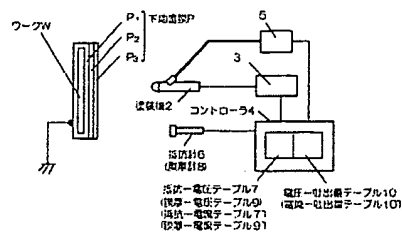
(54) 【発明の名称】 静電粉体塗装装置

## (57) 【要約】

【課題】 下地塗膜の上から粉体塗料による中塗りや上塗りを行う場合に、イオントラップを設けることなくフリーイオンのまま浮遊する電子の悪影響を抑え、ワーク表面に粉体塗料と同極性の電荷が蓄積されて粉体塗料が静電反発を起すことを防止し、塗着効率を向上させる。

【解決手段】 下地塗膜 (P) が形成されたワーク (W) に対し、高電圧を印加した塗装機 (2) により粉体塗料を吹き付けて静電塗着させる場合に、下地塗膜 (P) の電気抵抗に対して最大塗着効率が得られる塗装機 (2) の印加電圧を予め設定した抵抗-電圧テーブル (7) を参照して、粉体塗料の吹付前に測定された下地塗膜の電気抵抗に基づき塗装機 (2) の印加電圧を制御するコントローラ (4) を備えたことを特徴とする。

【選択図】 図 1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

下地塗膜が形成されたワークに対し、高電圧を印加した塗装機により粉体塗料を吹き付けて静電塗着させる静電粉体塗装装置において、下地塗膜の電気抵抗に対して最大塗着効率を得られる塗装機の印加電圧を予め設定した抵抗－電圧テーブルを参照して、粉体塗料の吹付前に測定された下地塗膜の電気抵抗に基づき塗装機の印加電圧を制御するコントローラを備えたことを特徴とする静電粉体塗装装置。

## 【請求項 2】

下地塗膜が形成されたワークに対し、高電圧を印加した塗装機により粉体塗料を吹き付けて静電塗着させる静電粉体塗装装置において、下地塗膜の膜厚に対して最大塗着効率を得られる塗装機の印加電圧を予め設定した膜厚－電圧テーブルを参照して、粉体塗料の吹付前に測定された下地塗膜の膜厚に基づき塗装機の印加電圧を制御するコントローラを備えたことを特徴とする静電粉体塗装装置。

## 【請求項 3】

前記コントローラが、塗装機の印加電圧に対する最適吐出量を予め設定した電圧－吐出量テーブルを備え、下地塗膜の電気抵抗又は膜厚により定まる印加電圧に応じた最適吐出量を読み出して、粉体塗料の吐出量を制御するように成された請求項 1 又は 2 記載の静電粉体塗装装置。

## 【請求項 4】

下地塗膜が形成されたワークに対し、高電圧を印加した塗装機により粉体塗料を吹き付けて静電塗着させる静電粉体塗装装置において、下地塗膜の電気抵抗に対して最大塗着効率を得られる塗装機－ワーク間の電流を予め設定した抵抗－電流テーブルを参照して、粉体塗料の吹付前に測定された下地塗膜の電気抵抗に基づき塗装機－ワーク間に流れる電流を制御するコントローラを備えたことを特徴とする静電粉体塗装装置。

## 【請求項 5】

下地塗膜が形成されたワークに対し、高電圧を印加した塗装機により粉体塗料を吹き付けて静電塗着させる静電粉体塗装装置において、下地塗膜の膜厚に対して最大塗着効率を得られる塗装機－ワーク間の電流を予め設定した膜厚－電流テーブルを参照して、粉体塗料の吹付前に測定された膜厚に基づき塗装機－ワーク間に流れる電流を制御するコントローラを備えたことを特徴とする静電粉体塗装装置。

## 【請求項 6】

前記コントローラが、塗装機－ワークに流す電流に対する最適吐出量を予め設定した電流－吐出量テーブルを備え、下地塗膜の電気抵抗又は膜厚により定まる電流に応じた最適吐出量を読み出して、粉体塗料の吐出量を制御するように成された請求項 4 又は 5 記載の静電粉体塗装装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、下地塗膜が形成されたワークに対し、高電圧を印加した塗装機により粉体塗料を吹き付けて静電塗着させる静電粉体塗装装置に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

近年、地球的規模における環境保護の観点から、塗装工程における排出有機溶剤規制や塗料のVOC規制が高まり、塗装業界においてもこのような要請にこたえるべく、従来有機溶剤系塗料を使用していた中塗りや上塗りでも、今ではそのほとんどが水性塗料や粉体塗料に切り替わりつつある。

【0003】粉体塗料は、ワークをアース電位に接続し、高電圧を印加した塗装機により粉体塗料を例えば負に帯電させて吹き付けて、その静電気力により塗着効率を向上させるようにしている。

すなわち、塗装機に高電圧を印加するとワークとの間に静電界が形成されて塗装機からワ

10

20

30

40

50

ークに向かって電子が放出され、この電子によって粉体塗料の個々の粒子を負に帯電させて反対極であるアース電位のワークに塗着させるようにしている。

【0004】ところが、中塗りや上塗りで粉体塗料を使用する場合は、既に下地塗膜が形成されており、これが電氣的に絶縁膜として作用するので、静電塗装しているうちにワーク表面に粉体塗料と同極性の電荷が蓄積され、これによって粉体塗料の粒子が静電反発を起こしてしまい、塗着効率が低下するという問題がある。

【0005】すなわち、粉体塗料を静電塗装するときに塗装機から放出される電子には、粉体塗料を帯電させてその塗着効率の向上に寄与するものと、粉体塗料を帯電させずにフリーイオンのままワーク表面に付着して塗着効率の向上には寄与しないものがある。

【0006】このため従来は、塗装機にイオントラップと称するアース電極を設けて、塗装機とワークとの間にフリーイオン状態で浮遊している電子を捕集し、静電反発の影響を少なくしている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、イオントラップは最適設計が極めて難しく、塗装機に近いとフリーイオンを確実に捕集するものの塗装機とイオントラップの間に形成される静電界が強くなるため、イオントラップが粉体塗料で塗着されてしまい、反対に塗装機から遠いとイオントラップが粉体塗料で塗着されることはないが、その分、フリーイオンの除去効率も低下するという問題があった。

【0008】また、フリーイオンの除去効率は、単に塗装機までの距離だけではなく、塗料の種類、シェーピングエアの吹付条件、イオントラップとワークとの距離、設置本数、塗装機との位置関係などさまざまな要素により変動する。

したがって、イオントラップを設けるときは、実際に塗装しながら実験を繰返して、最適な設置条件を見つけ出さなければならず、一旦設置した後も塗料の種類やシェーピングエアの吹付条件などが変わった場合には、イオントラップを調整し直さなければならないという問題があった。

【0009】さらに発明者の実験によれば、フリーイオンのまま浮遊する電子の量は印加電圧によって変動し、静電反発の起しやすさは下地塗膜の電気抵抗又はこれに比例する膜厚によって左右されることが判明した。

そして、下地塗膜の電気抵抗が一定の場合に印加電圧を変化させていくと、印加電圧が低い場合は電圧を上げるに従って静電気力により塗着効率が向上するものの、ある電圧に達すると、それ以上印加電圧を上昇させても塗着効率が向上しなくなる。

【0010】この原因が静電反発によるものであり、印加電圧が高いほどフリーイオンとして浮遊する電子の量も多く、下地塗膜の電気抵抗が大きいほど電荷の蓄積が顕著で静電反発を起しやすいということも判明した。

したがって、最大塗着効率が得られる印加電圧で高電圧を供給したときに、フリーイオンとして浮遊する電子の量が抑えられ、結果として最も静電反発の影響が少ないといえる。

【0011】そこで本発明は、発明者のこのような知見に基づき、下地塗膜の上から粉体塗料による中塗りや上塗りを行う場合に、イオントラップを設けることなくフリーイオンのまま浮遊する電子の悪影響を抑え、ワーク表面に粉体塗料と同極性の電荷が蓄積されて粉体塗料が静電反発を起すことを防止し、塗着効率を向上させることを技術的課題としている。

【0012】

【課題を解決するための手段】

この課題を解決するために、本発明は、下地塗膜が形成されたワークに対し、高電圧を印加した塗装機により粉体塗料を吹き付けて静電塗着させる静電粉体塗装装置において、下地塗膜の電気抵抗に対して最大塗着効率が得られる塗装機の印加電圧を予め設定した抵抗-電圧テーブルを参照して、粉体塗料の吹付前に測定された下地塗膜の電気抵抗に基づき塗装機の印加電圧を制御するコントローラを備えたことを特徴とする。

【0013】本発明によれば、粉体塗料の吹付前にワークに形成されている下地塗膜の電

気抵抗が測定され、下地塗膜の電気抵抗に対して最大塗着効率が得られる塗装機の印加電圧を予め設定した抵抗－電圧テーブルに基づき印加電圧が制御される。最大塗着効率が得られる塗装機の印加電圧は下地塗膜の電気抵抗によって変動し、抵抗が大きいほど印加電圧は低い。

したがって、この電気抵抗と印加電圧の関係を予め実験などにより計測して設定し、これに基づいてワークごとに印加電圧を制御すれば、フリーイオンのまま浮遊する電子を少なくして静電反発の影響が最も少ない条件で粉体塗料を静電塗着させることができるので、塗着効率が向上する。

なお、下地塗膜の膜厚は電気抵抗に略比例するので、請求項2の発明のように電気抵抗に替えて膜厚により印加電圧を制御しても全く同様である。

10

【0014】また、請求項3の発明のように、塗装機の印加電圧に対する最適吐出量を予め設定した電圧－吐出量テーブルを予め設定しておき、下地塗膜の電気抵抗又は膜厚により定まる印加電圧に応じた最適吐出量を読み出して粉体塗料の吐出量を制御すれば、オーバースプレーを減らしてさらに効率良く粉体塗装することができる。

【0015】さらに、塗装機に高電圧を印加してワークとの間に静電界を形成したときに、塗装機の印加電圧と塗装機－ワーク間に流れる電流は、ワークの下地塗膜の抵抗を比例定数とする比例関係にあるので、請求項1～3のような電圧制御に替えて、請求項4～6のような電流制御を行う場合も同様である。

【0016】

【発明の実施の形態】

20

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて具体的に説明する。

図1は本発明に係る静電粉体塗装装置を示す説明図、図2は抵抗（膜厚）－電圧テーブルを示すグラフである。

【0017】本例の静電粉体塗装装置1は、電着塗装による下塗り層P<sub>1</sub>と水性塗料による中塗り層P<sub>2</sub>の上に仕上塗装を行う上塗り工程において、着色ベースコートP<sub>3</sub>の上からさらに粉体クリア塗料を塗装する際に使用するものである。この静電粉体塗装装置1は、粉体クリア塗料を吹き付ける塗装機2と、これに高電圧を印加する高電圧発生器3と、その印加電圧を制御するコントローラ4と、前記塗装機2に粉体塗料を供給する塗料供給系5からなり、アース電位に接続されたワークWに対して高電圧を印加した塗装機2により負に帯電させた粉体塗料を静電塗着させるようになっている。

30

【0018】コントローラ4はワンチップマイコン等で構成され、その入力側にワークWの表面に形成された下塗り層P<sub>1</sub>、中塗り層P<sub>2</sub>、着色ベースコートP<sub>3</sub>からなる下地塗膜Pの電気抵抗を測定する抵抗計6が接続されると共に、その出力側に前記高電圧発生器3及び塗料供給系5が接続されている。

【0019】また、メモリには、下地塗膜Pの電気抵抗に対して最大塗着効率が得られる塗装機3の印加電圧が予め設定された抵抗－電圧テーブル7が記憶され、演算装置では前記抵抗計6により抵抗が入力されたときに、前記抵抗－電圧テーブル7を参照して塗装機3の印加電圧を読み出して、高電圧発生器3に対し印加電圧を制御する制御信号を出力するようになっている。

【0020】なお、下地塗膜Pの電気抵抗は膜厚に比例することから、抵抗計6に替えて超音波膜厚計等の任意の膜厚計8を接続し、下地塗膜Pの膜厚に対して最大塗着効率が得られる塗装機3の印加電圧を予め設定した膜厚－電圧テーブル9を抵抗－電圧テーブル7に替えて備えた場合も全く同様である。

40

【0021】図2は抵抗（膜厚）－電圧テーブル7に記録された数値をグラフ化して示すもので、下地塗膜Pの抵抗（膜厚）が1000MΩ（50μm）から2000MΩ（100μm）に上昇するに従い、最大塗着効率の得られる印加電圧が－100kVから－92kVまで低下していることがわかる。

【0022】また、コントローラ4のメモリには、塗装機2の印加電圧に対する最適吐出量を予め設定した電圧－吐出量テーブル10が設けられており、前記抵抗（膜厚）－電圧テーブル7（9）により定まる印加電圧に応じて最適吐出量を読み出して、塗料供給系5

50

に対し塗装機2の吐出量を制御する制御信号を出力するようになっている。

なお、前記抵抗(膜厚)－電圧テーブル7(9)と電圧－吐出量テーブル10は夫々独立したものとして設定されている場合に限らず、測定された電気抵抗(膜厚)から、印加電圧と吐出量を同時に読み出すことのできる一つのテーブルでも良い。

【0023】この静電粉体塗装機1を用いて粉体塗装を行う場合、ペースコートP<sub>3</sub>の塗装を終了したワークWに粉体塗料を吹き付ける前に、その下地塗膜Pの電気抵抗(膜厚)を抵抗計6(膜厚計8)にて測定する。

電気抵抗(膜厚)が測定されると、その電気抵抗(膜厚)に対して最大塗着効率が得られる塗装機の印加電圧が抵抗(膜厚)－電圧テーブル7(9)に基づき読み出されて、最大塗着効率の得られる印加電圧が高電圧発生器3により塗装機2に印加される。

例えば、その下地塗膜Pの電気抵抗が1500MΩだった場合、印加電圧は－96kVとなる。

【0024】この印加電圧で粉体塗装を行えば、フリーイオンとして浮遊する電子の量が抑えられ、結果として最も静電反発の影響が少なく、高い塗着効率で粉体塗装を行うことができる。

【0025】また、抵抗(膜厚)－電圧テーブル7(9)に基づいて定められた印加電圧に応じて電圧－吐出量テーブル10が参照されて最適吐出量が読み出され、その制御信号が塗料供給系5に出力されて塗装機2からの吐出量が制御される。

したがって、オーバースプレーを最小限にして、最も塗着効率の良い印加電圧及び吐出量で粉体塗装を行うことができる。

【0026】また、上述の説明では、抵抗(膜厚)－電圧テーブル7(9)を参照して、下地塗膜Pの電気抵抗や膜厚に基づき最大塗着効率を得られるように塗装機2の印加電圧を制御し、また、電圧－吐出量テーブル10を参照して塗装機2の印加電圧に応じた最適吐出量を読み出し、粉体塗料の吐出量を制御するようにした場合について説明したが、電圧と電流は比例することから、電圧制御に替えて電流制御を行うようにしてもよい。

【0027】この場合、コントローラ4が、下地塗膜Pの電気抵抗(膜厚)に対して最大塗着効率を得られる塗装機－ワーク間の電流を予め設定した抵抗(膜厚)－電流テーブル7'と、塗装機－ワーク間に流れる電流に対する最適吐出量を予め設定した電流－吐出量テーブル10'を備えている。

【0028】そして、粉体塗料の吹付前に測定された下地塗膜Pの電気抵抗(膜厚)に基づき抵抗(膜厚)－電流テーブル7'を参照して、最大塗着効率を得られる電流を読み出し、塗装機－ワーク間に流れる電流が制御される。

このようにして粉体塗装を行えば、フリーイオンとして浮遊する電子の量が抑えられ、結果として最も静電反発の影響が少なく、高い塗着効率で粉体塗装を行うことができる。

【0029】また、下地塗膜Pの電気抵抗(膜厚)により定まる電流に基づき、電流－吐出量テーブル10'が参照されて最適吐出量が読み出され、その制御信号が塗料供給系5に出力されて塗装機2からの吐出量が制御される。

したがって、オーバースプレーを最小限にして、最も塗着効率の良い印加電圧及び吐出量で粉体塗装を行うことができる。

【0030】

【発明の効果】

以上述べたように、本発明によれば、下地塗膜の上から粉体塗料による中塗りや上塗りを行う場合に、イオントラップを設けることなくフリーイオンのまま浮遊する電子の悪影響を抑え、ワーク表面に粉体塗料と同極性の電荷が蓄積されて粉体塗料が静電反発を起すことを防止し、オーバースプレーも少なくして塗着効率を向上させることができるという大変優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る静電粉体塗装装置を示す説明図。

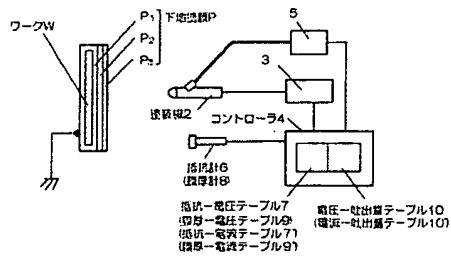
【図2】抵抗(膜厚)－電圧(電流)テーブルを示すグラフ。

【符号の説明】

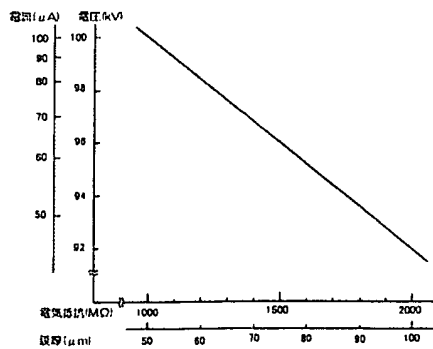
- 1.....静電粉体塗装装置
- 2.....塗装機
- 3.....高電圧発生器
- 4.....コントローラ
- W.....ワーク
- P.....下地塗膜
- 7.....抵抗-電圧テーブル
- 7'.....抵抗-電流テーブル
- 9.....膜厚-電圧テーブル
- 9'.....膜厚-電流テーブル
- 10.....電圧-吐出量テーブル
- 10'.....電流-吐出量テーブル

10

【図 1】



【図 2】





---

フロントページの続き

(72)発明者 櫻庭 浩 二

愛知県豊田市柿本町一丁目9番地

トリニティ工業株式会社内

F ターム(参考) 4D075 AA09 AA82 AA87 EA02

4F034 AA01 BA36 BB25 BB26

4F035 AA03 BA22 BB03 BB13 BB35